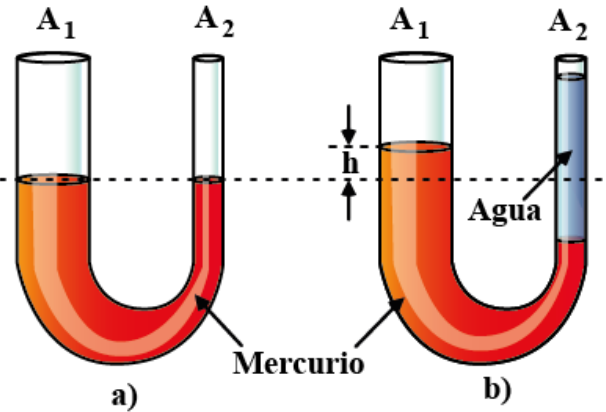


Mecánica de Fluidos : Estática de fluidos.

1. Un trozo de aluminio totalmente cubierto con una capa de oro forma un lingote que pesa $45N$. Si el lingote se suspende de una balanza de resorte y se sumerge en agua. La lectura es de $39N$. ¿determine el peso de oro que hay en el lingote? $\rho_{Al} = 2,7 \times 10^3 \frac{kg}{m^3}$, $\rho_{Au} = 19,3 \times 10^3 \frac{kg}{m^3}$

Resp: $33,5N$

2. Se vierte mercurio dentro de un tubo en forma de U, como se muestra en la figura. El brazo izquierdo del tubo tiene un área de sección transversal $A_1 = 10,00cm^2$ y el área del brazo derecho es $A_2 = 5,00cm^2$. Luego se vierte $100g$ de agua en el brazo derecho, como se puede ver en la figura. a) determine la longitud de la columna de agua en el brazo derecho del tubo en U. b) dado que la densidad del mercurio es de $13,6g/cm^3$ ¿Qué distancia h sube el mercurio en el brazo izquierdo?



Resp: $20cm$ $0,49cm$

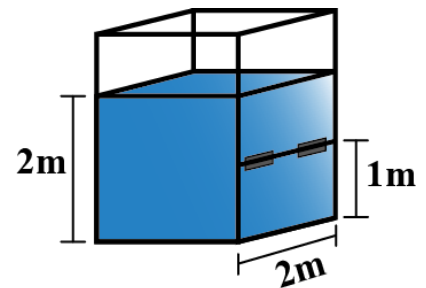
3. Un cubo de madera de $20cm$ de lado y una densidad de $650kg/m^3$ flota en agua. a) ¿Cuál es la distancia desde la cara superior horizontal del cubo hasta el nivel del agua? b) ¿Cuánto de peso de plomo debe ponerse sobre la parte superior del cubo para que este quede justo al nivel del agua?

Resp: a) $7cm$;b) $2,80kg$

4. Una esfera de plástico flota en el agua con 50% de su volumen sumergido. Esta misma esfera flota en glicerina con 40% de su volumen sumergido ¿Determine las densidades de la glicerina y la esfera.

Resp: $1250kg/m^3$ $500kg$

5. Un tanque como se muestra en la figura. Se llena con agua a una profundidad de $2,00m$. En el fondo de una de las caras laterales hay una escotilla rectangular a $1,00m$ de altura y $2,00m$ de ancho que está articulada en su parte superior. a) determine la fuerza la fuerza que el agua ejerce sobre la escotilla. b) encuentre el momento de torsión ejercido alrededor de las bisagras.

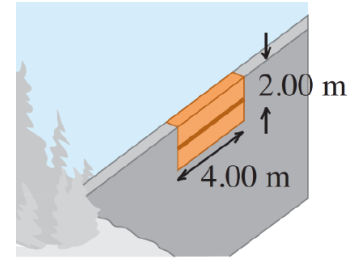


Resp: $29,4KN$ $16,3KN$

6. Una pelota tiene $12cm$ de radio y flota en agua con el 16% de su volumen sumergido. Si se aplica un fuerza para sostenerla en reposo completamente bajo el agua y luego se suelta, calcule la aceleración que tiene en el instante que se suelta.

Resp: $51,45m/s^2$

7. El borde superior de una compuerta en una represa está al nivel de la superficie del agua. la compuerta tiene $2m$ de altura y $4m$ de anchura, y pivoteada sobre una línea horizontal que pasa por su centro ¿calcule el momento de torsión en torno al pivote causado por el agua? (sugerencia: calcule el momento de torsión de una tira horizontal delgada a una profundidad h e integre a lo alto de la compuerta.)

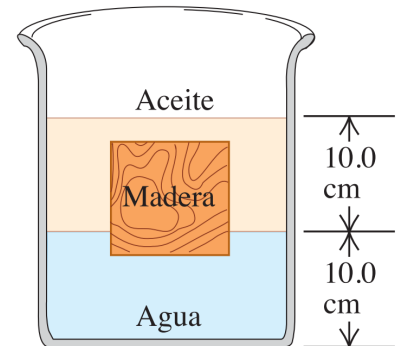


Resp: $2,61 \times 10^4 Nm$

8. Una bola esférica de aluminio, de $1,26kg$ de masa, contiene una cavidad esférica vacía que es concéntrica con la bola. La bola apenas flota en el agua. Calcule a) el radio exterior de la bola y b) el radio de la cavidad.

Resp: $0,0670m$, $0,0574m$

9. Un bloque cubico de madera de $10,0cm$ por lado flota en la interfaz entre aceite y agua con su superficie inferior $1,50cm$ bajo la interfaz. La densidad del aceite es de $790kg/m^3$ a) ¿Qué presión manométrica hay en la superficie de arriba del bloque? b) ¿Y en la cara inferior? c) ¿Qué masa y densidad tiene el bloque?

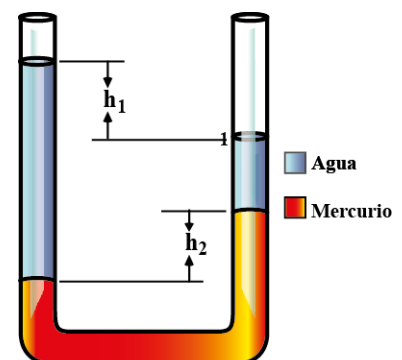


Resp: $116Pa$ $921Pa$ $0,822kg$ $822kg/m^3$

10. Un cable anclado al fondo de un lago de agua dulce sostiene una esfera hueca de plástico bajo la superficie. El volumen de la esfera es de $0,65m^3$ y la tensión en el cable es de $900N$ a) calcule la fuerza de flotación ejercida por el agua sobre la esfera. b) que masa tiene la esfera c) el cable se rompe y la esfera sube a la superficie. En equilibrio, ¿Qué fracción del volumen de la esfera estará sumergida?.

Resp: $6370N$ $558kg$ $85,9\%$

11. Un tubo en forma de U de un área de sección transversal uniforme abierta a la atmosfera, se llena parcialmente con mercurio y agua en ambos brazos. Si la configuración de equilibrio del tubo es como se muestra en la figura. Con $h_2 = 1,00cm$, ¿Determine el valor de h_1 ?



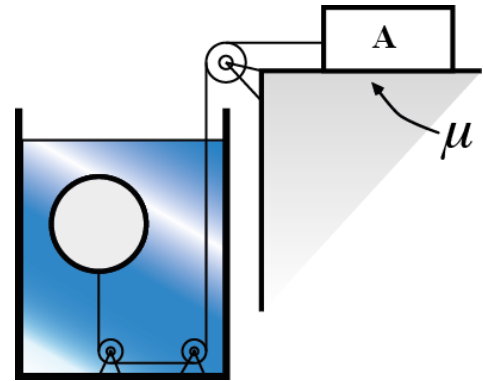
Resp: $12,6cm$

12. Un densímetro consiste en un bulbo esférico y un vástago cilíndrico con un área transversal de $0,40cm^2$. El volumen total del densímetro es de $13,2cm^3$. Sumergido en agua ($1000kg/m^3$), el densímetro flota con $8,00cm$ del vástago por encima de la superficie del agua. En alcohol $1,20cm$ del vástago sobresale de la superficie. Calcule la densidad del alcohol.

Resp: a) $786,16kg/m^3$

13. Considera un cascaron esférico de masa $20g$ y un volumen de $200cm^3$ el cual está conectado al bloque A de masa $M = 1Kg$, por medio de una cuerda ligera y poleas, ver figura adjunta. La esfera contiene aire ($\rho = 1,21kg/m^3$) y está dentro de un recipiente que contiene agua, calcule el coeficiente de fricción del que actúa sobre A para mantener el sistema en equilibrio.

Resp: $12,6cm$



14. Un fluido incomprensible con densidad ρ está en un tubo de ensayo horizontal con área transversal interior A . el tubo gira en un círculo horizontal en una ultracentrífuga con rapidez horizontal ω . Las fuerzas gravitacionales son insignificantes. Considere un elemento de volumen de fluido con área A y espesor dr , a una distancia r del eje de rotación. La presión en su superficie interior es P , y en el exterior es $P + dP$. Si la superficie del fluido esta a una distancia radial r_o donde la presión es P_o . Demostrar que la presión a una distancia radial $r > r_o$ es:

Resp: $786,16kg/m^3$

15. Usted (masa $80kg$) es el capitán y único tripulante de una balsa rectangular de $3,00m \times 10,5m$. Cuando está vacía, tiene $90kg$ de masa. desea cargarla con sacos de carbón, cada uno con $50kg$ de masa, y salir con la marea baja, cuando la profundidad del agua es de $1,00m$. ¿Cuántos sacos de carbón puede cargar en la balsa?.

Resp: **626 Sacos de carbón**

16. Las dimensiones de una piscina rectangular son $25m$ de largo, $12m$ de ancho y $2m$ de profundidad. Encontrar a) la presión manométrica en el fondo de la piscina, b) la fuerza total en el fondo, debido al agua que contiene y c) la fuerza total sobre una de las paredes de $12m$ por $2m$. Determinar la presión absoluta en el fondo de la piscina en condiciones atmosféricas normales, al nivel del mar. ($1kgf = 9,81N$).

Resp: a) $P_m = 1999kgf/m^2$, b) $F = 599700kgf$, c) $P = 12329kgf/m^2$

17. Considere el manómetro de líquido de tubo en U abierto. El lado izquierdo se conecta a un recipiente con gas a presión P_1 , mientras que el lado derecho está expuesto a la presión P_2 (generalmente la atmósfera, en cuyo caso $P_2 = P_0$, aunque ello no es necesario). Encontrar la relación entre las alturas de líquido y_2 y y_1 , y la diferencia de presión en estado de equilibrio. Determinar lo que sucede cuando en el lado izquierdo se hace el vacío. Se supone que el líquido en el tubo U es incompresible.

Resp: $P_1 - P_2 = \rho g(y_2 - y_1)$, $P_0 = \rho g(y_1 - y_2) = \rho gh$.

18. Un recipiente contiene una capa de agua, $\rho_2 = 1,00g/cm^3$, sobre la que flota una capa de aceite, $\rho_1 = 0,800g/cm^3$. Un objeto cilíndrico de densidad desconocida ρ cuya área en la base es A y cuya altura es h , se deja caer al recipiente quedando a flote finalmente cortando la superficie de separación entre el aceite y el agua, sumergido en ésta última hasta la profundidad de $2/3h$. Determinar la densidad del objeto. .

Resp: $0,933g/cm^3$

19. Un objeto con masa de $180g$ pero densidad desconocida se pesa en agua (densidad $\rho_a = 1,00g/cm^3$), y el peso así obtenido corresponde a una masa equilibrante de $150g$; al “pesarlo” de nuevo en un líquido de densidad desconocida ρ_x , resulta que se necesita una masa equilibrante de $144g$. Determinar la densidad del segundo líquido y la densidad del objeto.

Resp: $1,20g/cm^3$, $6g/cm^3$

20. Cuál es la superficie de menor bloque de hielo de $30cm$ de espesor que soportará exactamente el peso de un hombre de $90kg$? La densidad relativa del hielo es $0,917$ y está flotando en agua dulce.

Resp:

21. cilindro hueco de $20cm$ de diámetro flota en el agua con $10cm$ de altura por encima del nivel del agua cuando se suspende un bloque de hierro de $10kg$ de su fondo. Si el bloque se coloca ahora dentro del cilindro, ¿qué parte de la altura del cilindro se encontrará por encima de la superficie del agua? La densidad del hierro es $7,8g/cm^3$.

Resp:

22. Una pelota de ping pong tiene un diámetro de $3,80cm$ y una densidad promedio de $0,0840g/cm^3$. ¿Qué fuerza se requiere para mantenerla completamente sumergida bajo el agua?

Resp: $0,2818N$

23. Un bloque metálico de $10,0kg$ que mide $12,0cm \times 10,0cm \times 10,0cm$, está suspendido de una balanza (primero en aire), luego es sumergido en agua. La dimensión de $12,0cm$ es vertical y la parte superior del bloque está $5,00cm$ abajo de la superficie del agua. a) ¿Cuáles son las fuerzas que actúan sobre las partes superior e inferior del bloque? (Considere $P_0 = 101,30kPa$.) b) ¿Cuál es la lectura de la balanza de resorte? c) Demuestre que la fuerza de flotación es igual a la diferencia entre las fuerzas sobre las partes superior e inferior del bloque.

Resp:

24. Un cubo de madera que tiene una dimensión de arista de $20,0cm$ y una densidad de $650kg/m^3$ flota en el agua. a) ¿Cuál es la distancia desde la superficie horizontal más alta del cubo al nivel del agua? b) ¿Qué masa de plomo se debe colocar sobre el cubo de modo que la parte superior del cubo esté justo a nivel con el agua?.

Resp:

25. Cuántos metros cúbicos de helio se requieren para levantar un globo con una carga de $400kg$ a una altura de $8000m$? (Considere $\rho_{He} = 0,180kg/m^3$.) Suponga que el globo mantiene un volumen constante y la densidad del aire disminuye con la altura z de acuerdo con la expresión $\rho_{aire} = \rho_0 e^{-z/8000}$, donde z está en metros y $\rho_0 = 1,25kg/m^3$ es la densidad del aire a nivel del mar..

Resp:

26. Una presa tiene forma de sólido rectangular. El lado que da al lago tiene área A y altura H . La superficie del lago de agua dulce detrás de la presa llega al borde superior de ésta. a) Demuestre que la fuerza horizontal neta ejercida por el agua sobre la presa es, $\frac{\rho g H A}{2}$, es decir, la presión manométrica media sobre la cara de la presa multiplicada por el área. b)

Demuestre que la torca que ejerce el agua alrededor de un eje que corre a lo largo de la base de la presa es $\frac{\rho g H^2 A}{6}$. c) ¿Cómo dependen la fuerza y la torca del tamaño del lago?.

Resp: